

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacher Platz 2
D-80333 München
ALLEMAGNEDate of mailing (day/month/year)
09 June 2000 (09.06.00)Applicant's or agent's file reference
GR 98P 8264 P

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/DE99/01577International filing date (day/month/year)
28 May 1999 (28.05.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☒ the agent ☐ the common representativeName and Address
WINTER BRANDL
Bavariaring 10
D-80336 München
Germany

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

**Following renunciation by the agent of record, all correspondence should be addressed,
until further notice, to the applicant at the address indicated in the addressee box**

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority ☒ other: former agentThe International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Kari Huynh-Khuong

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WINTER, BRANDL
Bavariaring 10
D-80336 München
ALLEMAGNE

| | |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year) 27 April 2000 (27.04.00) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference GR 98P 8264 P | |
| International application No. PCT/DE99/01577 | International filing date (day/month/year) 28 May 1999 (28.05.99) |

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant

 ☐ the inventor

 ☐ the agent

 ☐ the common representative

Name and Address

 MANNESMANN REXROTH AG
 Jahnstrasse 3-5
 D-97816 Lohr
 Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person

 ☒ the name

 ☒ the address

 ☐ the nationality

 ☐ the residence

Name and Address

 SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
 Wittelsbacher Platz 2
 D-80333 München
 Germany

State of Nationality

DE

State of Residence

DE

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office | <input type="checkbox"/> the designated Offices concerned |
| <input type="checkbox"/> the International Searching Authority | <input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned |
| <input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority | <input type="checkbox"/> other: |

 The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Simin Baharlou

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

WINTER, BRANDL
Bavariaring 10
D-80336 München
ALLEMAGNEDate of mailing (day/month/year)
09 March 2000 (09.03.00)Applicant's or agent's file reference
MA7363

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/DE99/01577International filing date (day/month/year)
28 May 1999 (28.05.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☒ the agent ☐ the common representative

Name and Address

WINTER, BRANDL
Alois-Steinecker-Strasse 22
D-85354 Freising
Germany

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

49 08161 930-0

Facsimile No.

49 08161 930-100

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

WINTER, BRANDL
Bavariaring 10
D-80336 München
Germany

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

49 89 54301-600

Facsimile No.

49 89 54301-700

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary:

The indication of a new address of the agent on the demand has been considered as a request for recording a change under Rule 92bis. In case of disagreement the International Bureau should be notified immediately.

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Yolaine CUSSAC

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Date of mailing (day/month/year) 09 March 2000 (09.03.00) | |
| International application No. PCT/DE99/01577 | Applicant's or agent's file reference MA7363 |
| International filing date (day/month/year) 28 May 1999 (28.05.99) | Priority date (day/month/year) 15 June 1998 (15.06.98) |
| Applicant SPAHN, Wolfgang et al | |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

17 January 2000 (17.01.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Yolaine CUSSAC

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F16K 31/06 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/66239 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Dezember 1999 (23.12.99) |
|-----------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01577

(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Mai 1999 (28.05.99)

(30) Prioritätsdaten:
198 26 579.4 15. Juni 1998 (15.06.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAN-
NESMANN REXROTH AG [DE/DE]; Jahnstrasse 3 - 5,
D-97816 Lohr (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SPAHN, Wolfgang [DE/DE];
Rhönstrasse 34, D-97737 Gemünden (DE). STRAUSS,
Klemens [DE/DE]; Lauberweg 32, D-97833 Frammersbach
(DE).

(74) Anwalt: WINTER, BRANDL; Alois-Steinecker-Strasse 22,
D-85354 Freising (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

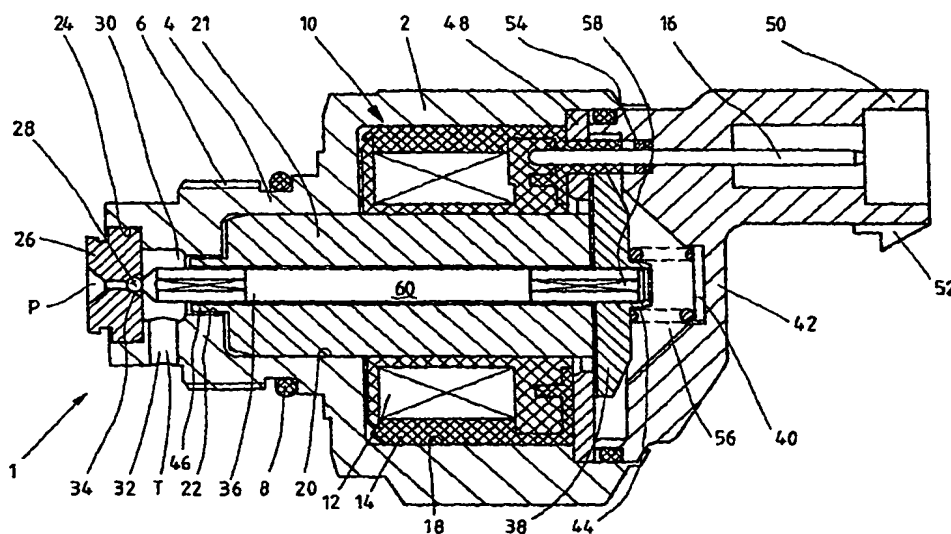
Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: ELECTROMAGNETIC VALVE

(54) Bezeichnung: MAGNETVENTIL



(57) Abstract

The invention relates to an electromagnetic valve, especially for limiting the pressure of a fluid, comprising a flat armature (38) which is placed in relation to a pole core (21) such that an axial gap is formed. The pole core is inserted into a housing (2) of the electromagnetic valve and subjected to the same fluidic pressure on both faces.

(57) Zusammenfassung

Offenbart ist ein Magnetventil, insbesondere zur Begrenzung des Druckes eines Fluids, mit einem Flachanker (38), der mit einem Axialspalt zu einem Polkern (21) angeordnet ist. Dieser Polkern ist in ein Gehäuse (2) des Magnetventils eingesetzt und wird von beiden Stirnflächen her mit dem gleichen Fluidruck beaufschlagt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

BeschreibungMagnetventil

5

Die Erfindung betrifft ein Magnetventil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 .

Derartige Magnetventile werden beispielsweise als
10 Druckbegrenzungsventile in Hydraulikschaltungen oder - in
jüngster Zeit - bei der Steuerung von Common-Rail-Diesel-
einspritzsystemen eingesetzt. Solche Ventile zeichnen
sich durch ein gutes Ansprechverhalten aus, so daß eine
schnelle Druckabsenkung im System, beispielsweise in der
15 Common-Rail ermöglicht ist. Bei der Konstruktion ist man
bestrebt, die Ventile möglichst kompakt auszubilden, wo-
bei der Durchflußwiderstand möglichst gering sein sollte.

In der DE 43 05 789 A1 ist ein herkömmliches Magnet-
20 ventil in Flachanker-Bauweise dargestellt, bei dem ein
Spulenkörper in einem Eisenkern - im folgenden Gehäuse
genannt - aufgenommen ist. Der Anker bildet mit einem
Polkern bei nicht bestromter Spulenwicklung einen Axial-
spalt aus. Bei der bekannten Lösung ist an dem Flachanker
25 ein Stößel befestigt, dessen freier Endabschnitt in der
Grundposition einen kugelförmigen Ventilkörper gegen ei-
nen Ventilsitz vorspannt.

Bei Bestromung des in Figur 1 dargestellten Magnet-
30 ventils 1 wird der Anker 38 mit einer Kraft beaufschlagt.
Diese Axialkraft wird über den Anker 38 auf den Stößel 36
übertragen, so daß dessen Spitze den Ventilkörper 28 an
den Ventilsitz 34 drückt und somit der Druck am Eingangs-
anschluß P variiert werden kann.

35

Zur Verringerung des fertigungstechnischen Aufwandes
bei der Herstellung des Gehäuses kann man den Polkern und

den den Spulenkörper aufnehmenden Teil des Gehäuses - wie in der DE-OS 31 26 246 vorgeschlagen - zweiteilig ausführen. Bei derartigen Konstruktionen ist der Polkern an der vom Flachanker entfernten Stirnfläche mit dem auf den Ventilkörper wirkenden Fluiddruck beaufschlagt, so daß eine in Axialrichtung wirkende resultierende Druckkraft auf den Polkern wirkt. Da der Polkern häufig durch Einpressen im Gehäuse befestigt ist, kann es bei ungünstigen Bedingungen, d.h. bei hohem Eingangsdruck und bei einer nicht hinreichenden Flächenpressung zwischen Polkern und Gehäuse vorkommen, daß der Polkern in Axialrichtung hin zum Flachanker verschoben wird. Durch diese Veränderung des Luftspaltes kann die auf den Flachanker wirkende Magnetkraft nicht mehr eindeutig mit dem Öffnungsquerschnitt am Ventilsitz korreliert werden. Dies kann dazu führen, daß das Ansprechverhalten des Ventils nicht mehr den Vorgaben entspricht, so daß eine Nachkalibrierung des Magnetventils erforderlich ist.

20 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Magnetventil zu schaffen, bei die Funktionssicherheit mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand verbessert ist.

25 Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patenanspruchs 1 gelöst.

30 Durch die erfindungsgemäße Maßnahme, den vom Gehäuse getrennten Polkern axial mit etwa dem gleichen Druck zu beaufschlagen, kann auch ein hoher Eingangsdruck nicht dazu führen, daß der Polkern verschoben und somit der Luftspalt verändert wird. Auf diese Weise kann darauf verzichtet werden, besondere Maßnahmen zur Axialfestlegung des Polkerns im Gehäuse vorzunehmen, so daß die Befestigung auf die bisher übliche Weise, beispielsweise durch Pressen oder Verstemmen erfolgen kann.

Da über das Druckbegrenzungsventil der Eingangsanschluß häufig mit einem Ablauf- oder Tankanschluß verbunden wird, ist es besonders vorteilhaft, wenn dieser niedrige Systemdruck (Tankdruck) an beide Stirnflächen des Polkerns angelegt wird.

Bei einer bevorzugten Variante ist das Gehäuse mit einer ringförmigen Polscheibe versehen, deren zum Anker weisende Stirnfläche mit der benachbarten Stirnfläche des Polkerns fluchtet, so daß der axiale Luftspalt einerseits vom Anker und andererseits vom Polkern und von der Polscheibe begrenzt ist.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Magnetventils ist besonders einfach, wenn die Polscheibe mit dem Gehäuse verstemmt wird.

Üblicherweise ist am Flachanker ein Stößel befestigt, der mit seinem freien Endabschnitt auf den Ventilkörper wirkt und diesen in der Grundstellung (minimaler Luftspalt) gegen den Ventilsitz drückt). Dabei durchsetzt der Stößel den Polkern entlang seiner Axialrichtung. Bei einer ersten Alternative kann ein Ausgleichskanal zur Herstellung des Druckausgleichs zwischen den beiden Polkernstirnflächen dadurch gebildet werden, daß der Stößelquerschnitt mit einem Untermaß oder mit Abflachungen etc. ausgebildet wird, so daß zwischen der Axialbohrung des Polkerns und dem Stößel ein Ausgleichskanal gebildet ist. Alternativ dazu kann am Außenumfang des Polkerns ein entsprechender Kanal ausgebildet werden, so daß dieser Ausgleichskanal durch das Gehäuse und den Außenumfang des Polkerns begrenzt ist. Bei beiden Varianten ist es gewährleistet, daß die ventilsitzseitige Stirnfläche und die ankerraumseitige Stirnfläche des Polkerns bei minima-

lem fertigungstechnischen Aufwand mit dem gleichen Druck beaufschlagbar sind.

5 Dieser Aufwand läßt sich weiter verringern, wenn der Ventilsitz an einem Einsatzstück ausgebildet wird, das in das Gehäuse eingesetzt wird. Die Verbindung erfolgt dabei vorzugsweise durch Verstemmen.

10 Bei dieser Konstruktion wird der stromabwärts des Einsatzstückes ausgebildete Raum des Gehäuses über eine Verbindungsbohrung mit dem Aufnahmeraum für den Polkern verbunden. Dabei wird die Verbindungsbohrung größer als der entsprechende Außendurchmesser des diese durchsetzenden Stößels ausgeführt, so daß der Ringraum zwischen Stößel und Verbindungsbohrung Teil des Ausgleichskanals zur
15 Druckbeaufschlagung der beiden Polkernstirnflächen ist.

Der Ankerraum des Gehäuses wird vorzugsweise durch einen Deckel verschlossen, der von Spulenpins durchsetzt
20 ist, wobei in der Durchführungsbohrung für die Spulenpins Dichtringe vorgesehen sind.

Der Aufbau des Ventils ist besonders einfach, wenn dieser Deckel als Stecker- oder Pinabgang ausgebildet
25 ist.

Dabei wird es besonders bevorzugt, wenn das Gehäuse zur Befestigung des Deckels entlang einiger Umfangsabschnitt gebördelt ist.

30

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Unteransprüche.

35 Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Magnetventils;

5 Figur 2 eine Seitenansicht des Magnetventils aus Figur 1 und

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Magnetventils.

10

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch ein Magnetventil, das als Druckbegrenzungsventil für Common-Rail-Dieseleinspritzsysteme ausgeführt ist. Über dieses Magnetventil 1 wird ein Druckanschluß P mit einem Ablaufanschluß, vorzugsweise einem Tankanschluß T verbunden, wenn
15 der Systemdruck am Anschluß P einen vorbeschriebenen Grenzwert erreicht. Insbesondere bei Common-Rail-Systemen, bei denen der Einspritzdruck einen vorbestimmten Wert nicht überschreiten darf, ist es besonders wichtig, wenn übermäßiger Druck möglichst schnell abgebaut werden
20 kann. Ein weiteres Kriterium ist es, daß das Druckbegrenzungsventil einen möglichst kompakten Aufbau bei geringem Teilgewicht aufweist, so daß eine Leichtbaukonstruktion mit hoher Zuverlässigkeit zur Verfügung gestellt werden
25 kann. Diese Anforderungen werden durch das erfindungsgemäße Magnetventil in vorbildlicher Weise erfüllt.

Dieses hat ein aus einem magnetischen Metall hergestelltes Gehäuse 2, das in Patronenbauweise ausgeführt
30 ist und in einen Ventilblock - oder im vorliegenden Fall - in das Gehäuse der Hochdruckpumpe dem Rail einschraubbar ist. Zu diesem Zweck ist an einem radial zurückgesetzten Einschraubbund 4 ein Außengewinde 6 ausgebildet, dem ein Dichtring 8 zur Abdichtung mit dem Rail oder der
35 Hochdruckpumpe zugeordnet ist.

In dem radial erweiterten Bereich des Gehäuses 2 ist ein Spulenkörper 10 aufgenommen. Dieser hat eine Wicklung 12, die in einem Kunststoffmantel 14 eingebettet ist.

5 Die Stromversorgung der Wicklung 12 erfolgt über Pins 16, die axial aus dem Gehäuse 2 hervorragen.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 in der Ansicht gemäß Figur 1 von rechts gesehen
10 topfförmig ausgebildet und umgibt einen Spulenraum 18 zur Aufnahme des Spulenkörpers 10 und einen gegenüber dem Spulenraum 18 radial zurückgesetzten Aufnahmeraum 20 für einen Polkern 21, der beim Ausführungsbeispiel aus dem gleichen Material wie das Gehäuse gefertigt ist. Dieser
15 Aufnahmeraum 20 erstreckt sich aus dem Spulenraum 18 heraus in den Einschraubbund 4 hinein.

An den Aufnahmeraum 20 schließt sich eine Verbindungsbohrung 22 an, die sich stufenförmig zu einer Aufnahme 24 für ein Einsatzstück 26 erweitert, an dem ein
20 kegelförmiger Ventilsitz 34 und der Eingangsanschluß P ausgebildet sind.

Zwischen dem Einsatzstück 26 und der Mündung der Verbindungsbohrung 22 ist ein Raum 30 ausgebildet, in dem
25 der Tankanschluß T als Radialbohrung 32 (oder Radialbohrungsstern) mündet.

In der in Figur 1 dargestellten Grundstellung ist die
30 Verbindung zwischen dem Tankanschluß T und dem Eingangsanschluß P mittels eines kugelförmigen Ventilkörpers 28 verschlossen, der über einen Stößel 36 gegen den Ventilsitz 34 vorgespannt ist. Der Anlagebereich des Stößels 36 an den Ventilkörper 28 ist konisch verjüngt.

35

An dem vom Ventilsitz 34 entfernten Endabschnitt des Stößels 36 ist ein Flachanker 38 befestigt, an dem eine Druckfeder 40 angreift, die an einem Kunststoff-Deckel des Gehäuses 2 abgestützt ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel durchsetzt der rechte Endabschnitt des Stößels 36 den Flachanker 38. Der Stößel ist dabei mit einer Preßpassung mit Bezug zur Mittelbohrung des Flachankers 38 ausgeführt und zusätzlich über eine Bördelung 44 mit diesem verbördelt, so daß eine Axialverschiebung des Flachankers 38 entlang des Stößels 36 bei normalen Betriebsbedingungen nahezu ausgeschlossen ist. Die Bördelung 44 bildet einen nabenförmigen Abschnitt, der von der Druckfeder 40 umgriffen ist und diese in Radialrichtung sichert.

15

Der Polkern 21 ist mit Preßpassung in den Aufnahme-
raum 20 des Gehäuses eingesetzt und taucht beim gezeigten Ausführungsbeispiel mit einem nabenförmigen Vorsprung in die Verbindungsbohrung 22 ein. Der Außendurchmesser des nabenförmigen Vorsprungs 46 ist allerdings geringer als der Bohrungsdurchmesser gewählt, so daß ein Ringspalt ausgebildet ist, durch den Fluid, im vorliegenden Fall Dieselkraftstoff, vom Raum 30 her durchtreten kann.

25 Die andere Stirnfläche des Polkerns 21 erstreckt sich durch den Spulenkörper 10 hindurch bis zum Flachanker 38. Die Relativanordnung ist dabei so gewählt, daß in der gezeigten Grundstellung, d.h. bei auf dem Ventilsitz 34 aufliegenden Ventilkörper 28, ein axialer Luftspalt zwischen der rechten Stirnfläche (Ansicht nach Figur 1) des Polkerns 21 und der benachbarten Großfläche des Ankers 38
30 ausgebildet wird.

Zwischen dem die Wicklung 12 umgebenden Teil des Spulenkörpers 10 und dem Flachanker 38 ist in einer Radialschulter des Gehäuses 2 eine Polscheibe 48 befestigt. Die
35

Verbindung zwischen dem Gehäuse 2 und dieser Polscheibe 48 kann beispielsweise durch eine axiale Verstemmung erfolgen, so daß diese Verbindung auf äußerst einfache Weise herstellbar ist.

5

Die Polscheibe 48 überlappt in Radialrichtung mit dem Flachanker 38. Die zu letzterem weisende Großfläche liegt in der Stirnflächenebene des Polkerns 21, so daß das Polstück 48 den aus dem Spulenkörper 10 hervorstehenden
10 Endabschnitt des Polkerns 21 ringförmig im Abstand umgreift. Demzufolge ist der Luftspalt abschnittsweise auch durch das Polstück 48 und den Flachanker 38 begrenzt.

Wie aus dem oberen Teil der Figur 1 hervorgeht,
15 durchsetzen die Pins 16 und ein Teil des diesen umgebenden Kunststoffmantels 14 des Spulenkörpers 10 eine Ausnehmung des Polstücks 48. Die Pins 16 durchsetzen auch den Deckel 42 des Gehäuses 2, wobei bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel im Durchgangsbereich der Pins 16 ein
20 diese umgreifendes Steckgehäuse 50 ausgebildet ist, das gemeinsam mit den Pins 16 einen Steckerabgang ausbildet. Zur Verbindung mit dem Gegenstück der Steckverbindung trägt das Steckgehäuse 50 einen Rastvorsprung 52.

25 Die Durchführungsbohrung jedes Pins 16 durch den Deckel 42 und das einstückig damit ausgebildete Steckgehäuse 50 ist an dem spulenseitigen Endabschnitt zur Aufnahme einer O-Ring-Dichtung 54 erweitert, so daß eine Abdichtung gegenüber dem vom Deckel 42 begrenzten Ankerraum 56
30 erfolgt.

Um ein Verschieben des Polkerns 21 bei übermäßigem Druck im Raum 30 zu verhindern, ist der Ankerraum 56 über einen Verbindungskanal mit dem Raum 30 verbunden, so daß
35 beide Stirnflächen des Polkerns 21 im wesentlichen mit dem gleichen Druck beaufschlagt werden.

Zur Ausbildung dieses Verbindungskanals bestehen mehrere Möglichkeiten. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Stößel mit Abflachungen 58 versehen, so daß das Druckfluid (Dieselkraftstoff) aus dem Raum 30 bzw. aus dem Ankerraum 56 entlang der Abflachungen 58 in die Durchgangsbohrung des Polkerns 21 eintreten kann.

Da diese Abflachungen 58 mit vergleichsweise hohem Aufwand gefertigt werden müssen, ist der Mittelbereich 60 des Stößels 36 mit einem kleineren Durchmesser ausgeführt als die beiden mit Abflachungen 58 versehenen Endabschnitte, so daß zwischen dem Mittelbereich 60 und der Umfangswandung der Durchgangsbohrung des Polkerns 21 ein Ringspalt ausgebildet wird, der ein Durchtreten des Fluids ermöglicht.

Alternativ dazu könnte man selbstverständlich auch die Abflachungen 58 durchgängig ausbilden.

In einer nicht dargestellten Variante kann am Außenumfang eine spiralförmige oder axial verlaufende Umfangsnut ausgebildet werden, so daß das Fluid vom Raum 30 durch die Verbindungsbohrung 22 und entlang der linken Stirnfläche des Polkerns 21 in diese Umfangsausnehmung gelangen kann und von dort entlang des Außenumfangs des Polkerns 21 zum Ankerraum 56 geführt wird, so daß auch auf diese Weise in den Räumen 56 und 30 der gleiche Druck herrscht.

In Abwandlung von dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel kann auch auf den in die Verbindungsbohrung 22 eintauchenden Vorsprung 46 des Polkerns 21 verzichtet werden, so daß dessen linke Stirnfläche eben aus-

geführt ist. Wesentlich ist, daß das Fluid durch die Verbindungsbohrung hindurchtreten kann.

Bei Unterbrechung der Stromversorgung wird der Flach-
5 anker 38 aufgrund der Kraft der Druckfeder 40 in seine
Ausgangsposition zurückbewegt, wobei der Stößel 36 den
Ventilkörper 34 gegen den Ventilsitz 34 preßt, so daß die
Endlage des Magnetankers 38 mit Bezug zum Polkern 21
durch die Anlage des Ventilkörpers 28 auf den Ventilsitz
10 34 bestimmt ist. Die Materialpaarungen müssen daher so
ausgewählt werden, daß der Verschleiß im Bereich der An-
lageflächen des Ventilkörpers 28 an den Stößel 36 und an
den Ventilsitz 34 auf ein Minimum beschränkt ist, so daß
die Breite des Luftspaltes innerhalb der vorgegebenen To-
15 leranzen verbleibt.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 2 hervorgeht,
sind am Außenumfang des Gehäuses 2 am Umfang verteilte
Laschen 62 ausgebildet, die nach Aufsitzen des Deckels 42
20 umgebördelt werden, so daß dieser am Gehäuse befestigt
ist.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der
Deckel 42 als Pinabgang ausgebildet ist und somit kein
25 Steckgehäuse 50 aufweist, sondern lediglich von den Pins
16 durchsetzt wird. Im übrigen entspricht der Aufbau des
in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiels demjenigen
des in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiels, so daß
auf weitere Ausführungen verzichtet werden kann.

30

Das Magnetventil kann sowohl mit Ventilsitz als auch
mit einem Schiebesitz ausgeführt werden, wobei im letzt-
genannten Fall der Stößel gegen einen Anschlag läuft,
durch den eine Schaltstellung vorgegeben ist.

35

Prinzipiell einsetzbar ist die erfindungsgemäße Konstruktion auch bei Ventilen, die in der Grundstellung geöffnet sind und dann bei Bestromung der Wicklung geschlossen werden.

5

Das gezeigte Magnetventil zeichnet sich durch besonders einfachen und kompakten Aufbau aus, wobei die Montage mit vergleichsweise geringem Aufwand erfolgen kann. Ein Hauptaugenmerk bei der Montage ist auf die korrekte
10 Ausgestaltung des Luftspaltes und auf die fluchtende Anordnung der Polscheibe 48 und des Polkerns 21 zu richten. In einer parallel hinterlegten Patentanmeldung der Anmelderin wird das entsprechende Kalibrierverfahren eingehend beschrieben, so daß auf die Ausführungen in der paralle-
15 len Patentanmeldung P.... mit dem internen Aktenzeichen MA7256 verwiesen wird.

Offenbart ist ein Magnetventil, insbesondere zur Begrenzung des Druckes eines Fluids, mit einem Flachanker,
20 der mit einem Axialspalt zu einem Polkern angeordnet ist. Dieser Polkern ist in ein Gehäuse des Magnetventils eingesetzt und wird von beiden Stirnflächen her mit dem gleichen Fluiddruck beaufschlagt.

Patentansprüche

1. Magnetventil mit einer in einem Gehäuse (2) aufgenommenen, einen Polkern (21) umgreifenden Wicklung (12) und einem federvorgespannten Flachanker (38), der in seiner Grundstellung mit dem Polkern (21) einen axialen Luftspalt bildet und der an einem den Polkern (21) durchsetzenden Stößel (36) befestigt ist, über dessen vom Flachanker (38) entfernten Endabschnitt eine Verbindung zwischen einem Druck- und einem Ablaufanschluß (P, T) aufsteuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Polkern (21) an seinen beiden Stirnflächen druckausgeglichen ist.
2. Magnetventil nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Stirnflächen des Polkerns (21) mit einem Ablaufanschluß (T) verbunden sind.
3. Magnetventil nach Patentanspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Polscheibe (48), die den Polkern (21) im Abstand umgreift und die mit dem Flachanker (38) einen radial außen liegenden Teilbereich des Luftspaltes begrenzt.
4. Magnetventil nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polscheibe (48) mit dem Gehäuse (2) - vorzugsweise durch Verstemmen oder Verpressen - verbunden ist.
5. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, gekennzeichnet durch einen Ventilkörper (28), der über den Stößel (36) gegen einen Ventilsitz (34) vorgespannt ist.
6. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Stirnflä-

chen des Polkerns (21) über einen Ausgleichskanal miteinander verbunden sind.

7. Magnetventil nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichskanal zwischen dem Stößel (36) und einer Axialbohrung des Polkerns (21) gebildet ist.

8. Magnetventil nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ausgleichskanal entlang des Außenumfangs des Polkerns (21) erstreckt.

9. Magnetventil nach einem der Patentansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (34) an einem Einsatzstück (26) ausgebildet ist, das im Gehäuse (2) - vorzugsweise durch Verstemmen oder Verpressen - befestigt ist.

10. Magnetventil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, gekennzeichnet durch eine zwischen einem Aufnahme-
raum (20) für den Polkern (21) und einem ablaufseitigen Raum (30) des Gehäuses (2) ausgebildete Verbindungsbohrung (22), die vom Stößel (36) mit Radialspiel durchsetzt ist.

11. Magnetvenil nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ankerraum (56) durch einen Deckel (42) verschlossen ist, der von Spulenpins (16) durchsetzt ist, wobei ein Spalt zwischen Spulenpin (16) und Deckeldurchgang jeweils mittels eines Dichtrings abgedichtet ist.

12. Magnetventil nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenpins (16) als Stecker- oder Pin-
abgang ausgebildet sind.

13. Magnetventil nach Patentanspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) mit dem Deckel (42) verbördelt und/oder vergossen, verschraubt ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/2

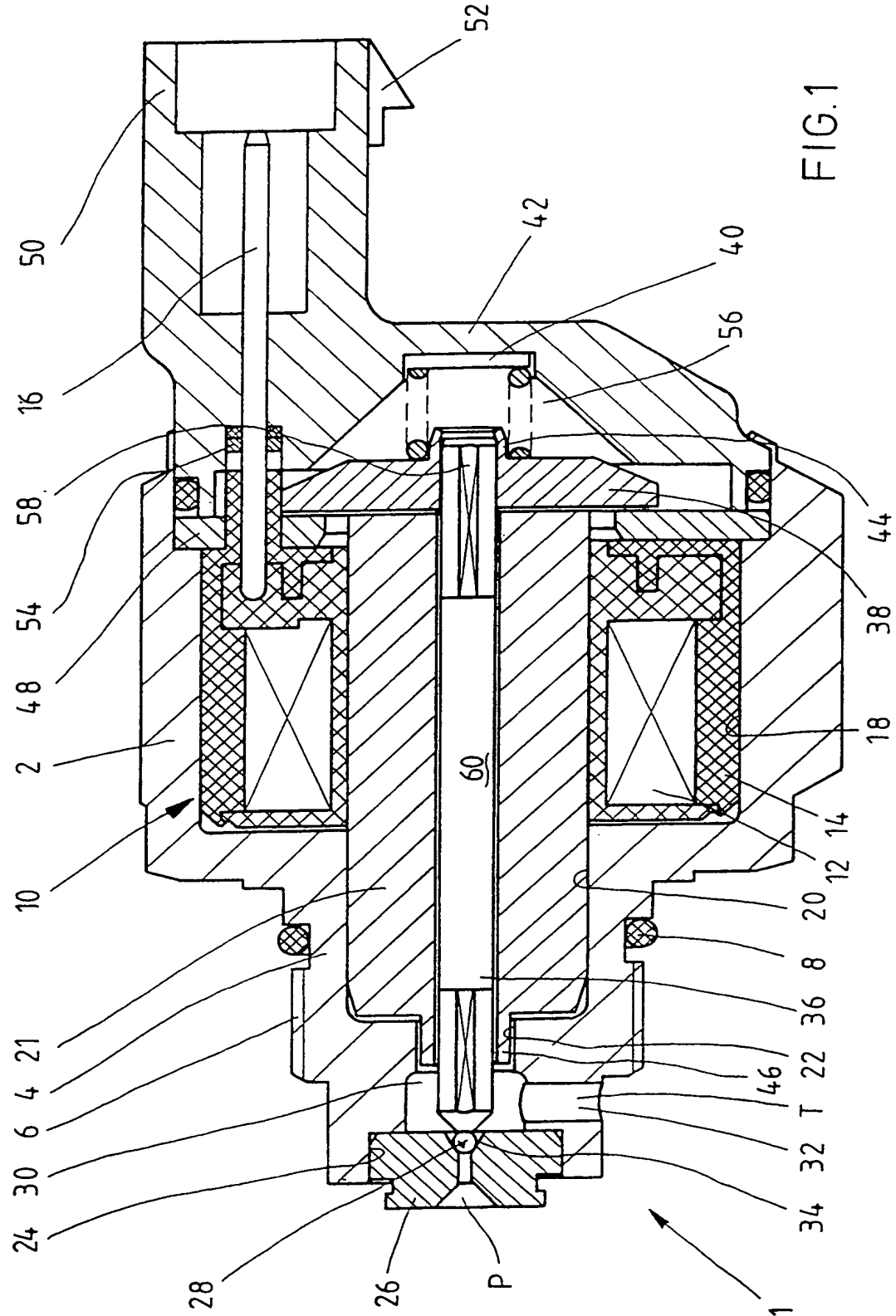
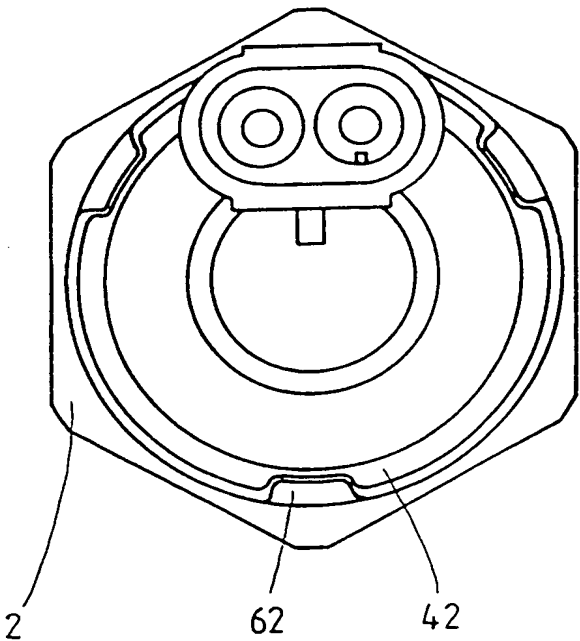
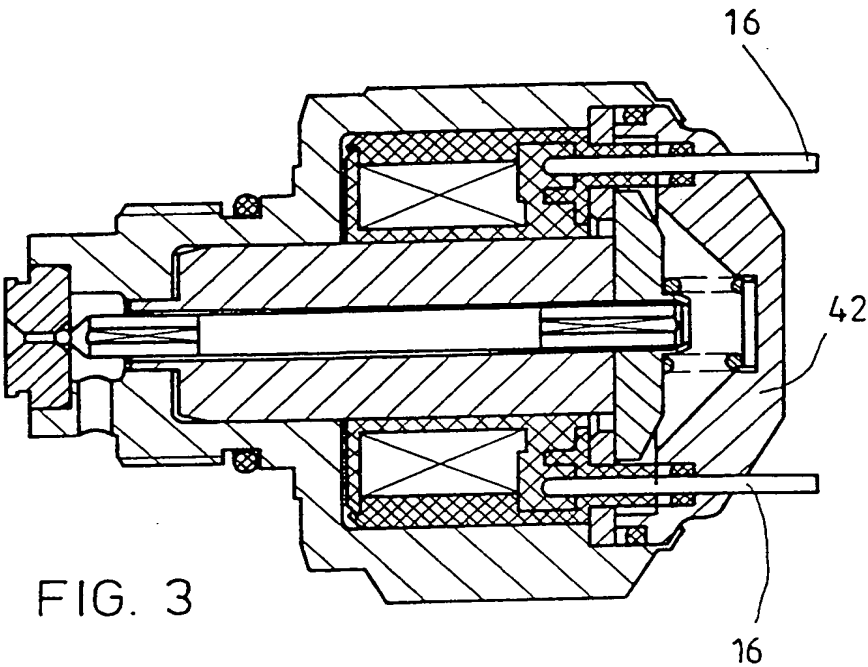


FIG. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| | | |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts MA7363 | WEITERES VORGEHEN | siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |
| Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 01577 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/05/1999 | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/06/1998 |
| Anmelder MANNESMANN REXROTH AG et al. | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Zusammenfassung wird wie folgt geändert:

Zeile 2: nach "Flachanker" wird "(38)" eingefügt;

Zeile 3: nach "Polkern" wird "(21)" eingefügt;

Zeile 4: nach "Gehäuse" wird "(2)" eingefügt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F16K31/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F16K F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Y | DE 43 05 789 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 1. September 1994 (1994-09-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 --- | 1-7, 9, 11-13 |
| Y | EP 0 291 649 A (PORSCHE AG) 23. November 1988 (1988-11-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 37 --- | 1-7, 9, 11-13 |
| A | US 5 476 245 A (AUGUSTIN ULRICH) 19. Dezember 1995 (1995-12-19) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Spalte 3, Zeile 9 - Zeile 14 --- -/-- | 1,8 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. November 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bilo, E

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^a | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | DE 31 26 246 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 20. Januar 1983 (1983-01-20) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 ----- | 1 |
| A | US 4 390 158 A (LANG ARMIN) 28. Juni 1983 (1983-06-28) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----- | 1 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

CT/DE 99/01577

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 4305789 | A | 01-09-1994 | NONE | |
| EP 0291649 | A | 23-11-1988 | DE 3716702 A | 01-12-1988 |
| US 5476245 | A | 19-12-1995 | DE 4342398 C | 20-04-1995 |
| | | | FR 2713716 A | 16-06-1995 |
| | | | IT RM940785 A | 13-06-1995 |
| DE 3126246 | A | 20-01-1983 | NONE | |
| US 4390158 | A | 28-06-1983 | DE 2942886 A | 07-05-1981 |
| | | | BR 8006816 A | 28-04-1981 |
| | | | CH 645956 A | 31-10-1984 |
| | | | ES 495726 A | 16-06-1981 |
| | | | FR 2468054 A | 30-04-1981 |
| | | | GB 2062183 A, B | 20-05-1981 |
| | | | JP 1041869 B | 07-09-1989 |
| | | | JP 56063105 A | 29-05-1981 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TRANSLATION OF INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT -
SUPPLEMENT

Point V

Substantiated determination under article 35(2) of novelty, inventive activity and commercial applicability; documents and statements supporting this determination.

The closest prior art can be seen in **DE-A 43 05 789 (DE)**. This familiar solenoid valve exhibits all features of the generic part of Claim 1. The claimed object differs from the DE patent in the characterizing feature of Claim 1 in that the pole core is pressure compensated at its two faces.

The resulting problem for resolution consists of changing the solenoid valve in such a way that operational safety can be improved with minimal technical expenditure. One advantage of this solution consists in the fact that the axial mounting of the pole core requires no special measure and can, for example, be accomplished by simple pressing or fitting tightly into the housing without reducing operational safety.

The principle of pressure compensation for a part of a solenoid valve is already in itself familiar of course, but not for the pole core as defined in the application. **EP-A-0 261 649 (EP)** also proposes measures for pressure compensation in a solenoid valve, see Fig. 3, by pressure compensating membrane 8 which is secured with valve lifter 6. The specialist actually taking the EP patent into consideration would derive no suggestion from it for modification of the valve according to the DE patent in such a way that the magnetic core is pressure compensated. The effect of any pressure distribution on both magnetic cores according to the EP patent is nowhere addressed in the EP patent as such, and even less as essential.

US-A-5 476 245 (US) also concerns pressure compensation that, however, involves the lifter in this case, see Fig. 2 and the corresponding passage in the specification. As in the case of the EP patent, the specialist would not arrive at the claimed object even considering the DE and US patents together.

The object of Claim 1, and hence of Subclaims 2 through 13, is therefore new and based on an inventive step as defined in Art. 33(1) of the PCT.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts MA7363 | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/01577 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/05/1999 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15/06/1998 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16K31/06 | | |
| Anmelder MANNESMANN REXROTH AG et al. | | |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datum der Einreichung des Antrags 17/01/2000 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 17.04.2000 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter Jest, Y Tel. Nr. +49 89 2399 8425  |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-11 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-13 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | |
|--------------------------------|-----------------|------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | 1-13 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche | 1-13 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche | 1-13 |
| | Nein: Ansprüche | |

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Der nächstliegende Stand der Technik ist in der **DE-A 43 05 789 (DE)** ersichtlich. Dieses bekannte Magnetventil zeigt sämtliche Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Der beanspruchte Gegenstand unterscheidet sich von DE durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruchs 1, indem der Polkern an seinen beiden Stirnflächen druckausgeglichen ist.

Die daraus resultierende Aufgabe besteht darin, das Magnetventil so zu ändern, daß die Funktionssicherheit mit minimalem vorrichtungstechnischen Aufwand verbessert werden kann. Ein Vorteil der Lösung besteht darin, daß die Axialbefestigung des Polkerns keine besondere Maßnahme verlangt und z.B. durch einfaches Pressen oder Verstemmen in das Gehäuse erfolgen kann, ohne dabei die Funktionssicherheit dabei zu vermindern.

An sich ist zwar das Prinzip eines Druckausgleichs für ein Teil eines Magnetventils schon bekannt, dennoch nicht für den Polkern wie in der Anmeldung definiert.

Die **EP-A- 0 261 649 (EP)** schlägt auch Maßnahmen zum Druckausgleich in einem Magnetventil vor, siehe Fig.3, indem eine mit dem Ventilstößel 6 befestigte Membrane 8 druckausgeglichen ist. Der Fachmann, falls er die EP überhaupt in Betracht ziehen würde, hätte keinerlei Anregung das Ventil gemäß der DE so zu ändern, daß der Magnetkern druckausgeglichen ist. Die Wirkung der eventuellen Druckverteilung auf beide Magnetkerne gemäß der EP ist nirgendwo in der EP als solch, noch weniger als wesentlich, angesprochen.

Auch die **US-A- 5 476 245 (US)** befaßt sich mit einem Druckausgleich, welcher aber in diesem Fall den Stößel betrifft, siehe Fig.2 und die entsprechende Beschreibungspassage. In ähnlicher Weise wie bei der EP würde der Fachmann, auch in Zusammenschau der DE und US, nicht zum beanspruchten Gegenstand gelangen.

Der Gegenstand des Anspruchs 1, und somit der abhängigen Ansprüche 2 bis 13, ist somit neu und beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Art. 33(1) PCT.

THIS PAGE BLANK (USPTO)